

AR 기술 기반의 서적 융합 디자인 연구

『본초물어(本草物語)』를 중심으로

Book Fusion Design Based on AR (Augmented Reality)Technology

Centered on “The Story of Materia Medica”

주 저 자 : 장환영 (Zhang, Huan Ying) 중국 절강사범대학교 디자인혁신대학 석사(석사과정)

교 신 저 자 : 왕운호 (Wang, Yun Hu) 중국 절강사범대학교 디자인혁신대학 부교수
ew8858@163.com

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2025.3.75>

접수일 2025. 08. 18. / 심사완료일 2025. 09. 11. / 게재확정일 2025. 09. 15. / 게재일 2025. 09. 30.

Abstract

With the advent of the convergent media era, Augmented Reality (AR) technology has been increasingly applied across various fields. Integrating AR into book design can partially overcome the limitations of traditional print media in knowledge delivery and create spatial and immersive cognition, thereby redefining the reading experience. This study focuses on the integrative innovation of AR technology and book design, with traditional medicinal plants as the central theme, and systematically examines AR content development, interaction design, and practical application in the book design of “The Story of Materia Medica”. Through literature review and case analysis, the current status of AR technology and AR books was explored. Subsequently, “The Story of Materia Medica” was selected as the research subject, and innovative approaches to book design incorporating AR were proposed. Specifically, AR content was developed based on three-dimensional modeling of medicinal plants and integrated with book design to achieve practical application. User experience and implementation effectiveness were analyzed and evaluated using the PSSUQ scale and CSAT data. The study results can be summarized in two aspects. First, the integration of AR technology with “The Story of Materia Medica” provided readers with a novel reading experience, strengthening the emotional connection between readers and book content, and facilitating more vivid and engaging knowledge delivery and cultural dissemination. Second, the feasibility of integrating AR technology with book design was verified, demonstrating that AR offers innovative potential by overcoming spatiotemporal constraints in book media and enhancing knowledge delivery efficiency, thereby suggesting new directions for the future development of book design.

Keyword

Augmented Reality Technology(증강현실 기술), Book Design(북 디자인), Fusion Design(융합 디자인), The Story of Materia Medica(『본초물어』)

요약

융합 미디어 시대의 도래와 함께 증강현실(Augmented Reality, AR) 기술은 다양한 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 특히 AR 기술을 북 디자인에 접목하는 것은 전통적 종이 매체 서적이 지닌 지식 전달의 한계를 일부 극복하고, 공간적·물입적 인지를 통해 독서 경험을 새롭게 정의할 수 있는 가능성을 제시한다. 본 연구는 한약재 식물을 중심으로 AR 기술과 북 디자인의 융합적 혁신을 탐구하며, 『본초물어(本草物語)』 북 디자인을 사례로 AR 콘텐츠 개발, 인터랙션 디자인, 실천적 적용 경로를 체계적으로 검토하는 것을 목적으로 한다. 연구 방법으로는 문헌분석과 사례분석을 통해 AR 기술 및 AR 서적의 현황을 고찰하였으며, 『본초물어』를 연구 대상으로 선정하여 AR 기술을 융합한 북 디자인 혁신 방안을 제안하였다. 특히 한약재 식물의 3차원 모델링을 기반으로 AR 콘텐츠를 설계하고, 이를 북 디자인과 결합하여 실질적 응용을 구현하였다. 또한, PSSUQ 척도와 CSAT 데이터를 활용하여 사용자 경험과 적용 효과를 분석·평가하였다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 구현을 통해 독자에게 새로운 독서 경험을 제공하고 독자와 서적 콘텐츠 간 정서적 연결을 강화할 수 있음을 확인하였다. 이를 통해 지식 전달과 문화 확산을 보다 생동감 있고 매력적으로 수행할 수 있음을 보여주었다. 둘째, AR 기술과 북 디자인의 융합 가능성이 검증되었으며, 이는 AR 기술이 북 디자인 매체로서 사·공간적 제약을 극복하고 지식 전달 효율을 제고하는 데 있어 혁신적 의미를 지니며, 향후 북 디자인 발전에 새로운 방향을 제공할 수 있음을 시사한다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 필요성
- 1-2. 연구 목적 및 연구 방법

2. AR 기술 및 AR 북 디자인

- 2-1. AR 기술의 이론적 고찰
- 2-2. AR 서적의 발전 현황

3. AR 기술을 융합한 『본초물어』 서적의 디자인 실천

- 3-1. 디자인 이념
- 3-2. 디자인 방안

4. AR 기술과 『본초물어』 북 디자인 융합에 관한 응용 평가

- 4-1. AR 시각화 구현
- 4-2. AR 서적 사용자 만족도 평가
- 4-3. 디자인 평가 및 향후 개선 방향

5. AR 기술 기반 『본초물어』 북 디자인의 응용 실천 및 평가

- 5-1. AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 응용 실천
- 5-2. AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 가능성 검증

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 필요성

AR 기술은 과거 의료, 군사 등 특수 분야에서 주로 활용되었으나, 최근 과학기술의 발전과 함께 관련 첨단 제품이 증가함에 따라 점차 대중이 직접 체험할 수 있는 기술로 자리매김하고 있다. 이 기술은 가상과 현실을 연결하여 몰입적 경험을 제공한다. 특히, 신경과학이 ‘체화된 인지(embodied cognition)’¹⁾의 중요성을 규명하였고, 종이 매체의 차원을 넘어 다중 모드·상호작용·몰입형 매체로의 진화를 꾀하는 것은 지식 전달 방식에서 불가피한 혁신이라 할 수 있다. AR 기술을 서적에 접목함으로써 서적의 경계와 가능성을 확장하고, 새로운 형식과 풍부한 경험을 창출하며, 텍스트·이미지·공간간의 전환을 실현할 수 있다.

현재 전통적인 한약재에 관련된 서적은 일정한 형태적 인식의 한계를 지니고 있다. 전통 한약재 서적은 간략한 수공 도해와 방대한 문자 설명에 의존하므로, 식물의 형태적 특성을 다각도에서 생동감 있게 제시하기 어렵다. 이에 AR 기술을 적용하면

기존 한약재 서적의 단일 시각적 한계를 넘어 독자의 공간적 이해 능력을 향상시키고, 독자가 상상으로 보완해야 하는 과도한 인지 부담을 완화할 수 있다. 특히 실시간 3D 모델과의 상호작용은 독자의 인지 부하를 경감시키고, 학습 및 지식 습득의 효율성을 높이는 데 기여한다.

1-2. 연구 목적 및 연구 방법

본 연구의 목적은 AR 기술을 활용하여 종이 매체의 제약에서 벗어난 새로운 형태의 AR 서적 『본초물어』를 구축하고, AR 기술과 북 디자인의 융합 가능성과 응용 가치를 검증하는 데 있다. 이를 위해 디지털화 기법을 통해 3차원 인지를 재구성하고 3D 식물 모델을 제작하여 약초 식물의 데이터 체계를 마련하며, AR 기술을 적용하여 식물 형태를 공간적·동적 방식으로 구현함으로써, 전통 한약재 서적이 지식 전달에서 지니는 한계를 극복하고자 한다. 이러한 과정을 통해 식물을 단순한 문자 설명의 대상이 아닌 독자가 직접 관찰하고 탐구할 수 있는 ‘생명체’로 인식하게 하며, 서책의 지면에서 공간으로, 도해와 텍스트에서 조작 가능한 모델로의 확장을 실현하여 AR 디지털 매체로서의 의의를 부각한다.

본 연구는 AR 기술과 북 디자인의 융합 가능성을 탐구하기 위해 문헌분석과 사례분석을 활용하여,

1) Lakoff G., Johnson M, Sowa J F., “Review of Philosophy in the Flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought”, Computational Linguistics, 1999, Vol.25, No.4, pp.631-634.

AR 기술과 AR 서적의 현황을 고찰하였다. 이어서 『본초물어』를 연구 대상으로 선정하고, 한약재 식물의 3차원 모델링을 중심으로 한 AR 콘텐츠 설계를 통해 AR 기술과 북 디자인의 융합적 적용을 실현하였다. 마지막으로 PSSUQ 척도와 CSAT 데이터를 활용하여 사용자 경험과 적용 효과를 분석·평가하였다. 이를 통해 본 연구는 AR 기술 기반 북 디자인의 실용성과 혁신적 가능성을 검증하였다.

2. AR 기술 및 AR 북 디자인

2-1. AR 기술의 이론적 고찰

증강현실(Augmented Reality, AR)은 가상 환경(Virtual Environment, VE)의 변형 형태 또는 보다 일반적인 가상현실(Virtual Reality)의 한 유형이다. VE 기술은 사용자를 완전히 합성 환경에 몰입시키며, 사용자가 몰입한 상태에서는 주변의 실제 세계를 전혀 인지하지 못한다.²⁾ 이에 반해 AR은 사용자가 실제 환경 속에서 가상 콘텐츠를 확인하고 상호작용할 수 있도록 허용한다. 따라서 AR 기술의 핵심은 현실 세계를 완전히 대체하는 것이 아니라 보완하고 확장하는 데 있다. AR은 컴퓨터가 생성한 콘텐츠를 현실 세계에 삽입하고 이를 3차원 공간에 등록한다. 이 기술은 다양한 교육용 응용 프로그램 개발에 활용되고 있으며, 그 중 다수가 증강현실 서적의 형태로 구현된다.³⁾ AR 기술을 서적에 접목함으로써, 현실감 있는 동적 경험을 제공하여 사용자가 몰입형 경험을 누릴 수 있게 하는 것이다.⁴⁾ 동시에 사용자는 자신이 위치한 실제 환경을 인지할 수 있어 가상 세계에 완전히 빠져드는 현상을 방지한다.

2-2. AR 서적의 발전 현황

2001년 Billinghurst 등은 『Magic Book』을 개발하였다.⁵⁾ 이 서적은 사용자가 증강현실 디스플레이를 통해 실제 책 위에 겹쳐진 가상 콘텐츠를 볼 수 있도록 하여 독자에게 새로운 독서 경험을 제공하였다. 이후 이 분야에서는 유사한 형태의 AR 서적들이 다수 등장하였다. 2008년 태국의 기술 기업 Lamgear Technology는 MR Studio 기술을 활용한 AR 서적 『Earth Structure』를 출시하였다. 이 서적은 책에 부착된 특수 마커를 이용해 객체를 인식하며, 카메라가 마커를 감지하면 해당 위치에 3D 객체가 나타나도록 구현되었다.⁶⁾ 이 서적은 증강현실 기술이 북 디자인에 적용되는 역사적 이정표로 평가받는다. 같은 해 독일의 한 회사는 AR 서적 『Aliens & UFOs』를 출간하였으며, AR 기술을 통해 책에 등장하는 외계인을 입체적으로 구현하였다. 2009년에는 Leo Paper Group이 『The Search for WondLA』라는 증강현실 상호작용형 3D 어린이 그림책을 출간하였다. 이 책은 ‘D’Fusion 플레이어만 설치하면, 카메라가 장착된 스마트 기기에서 인터넷을 통해 가상 3D 장면을 볼 수 있도록 하였다. 2012년에는 소니가 『Wonderbook』이라는 AR 증강현실 서적을 출간하였으며, 독자가 책장을 넘길 때 화면에 자신의 모습과 책 속 애니메이션이 나타난다. 독자는 PlayStation Move 마법봉과 상호작용하며 책에 소개된 다양한 주제를 연습하고, 특정 신체 동작으로 장면 변화를 조작할 수 있다.

AR 기술을 북 디자인에 접목함으로써, 책의 내용을 보다 직관적이고 수용하기 쉬운 형태로 전달할 수 있으며, 전체적인 콘텐츠의 흥미를 증대시킨다. 이는 전통 서적과 비교해 독자에게 몰입감과 현실감 넘치는 독서 환경을 제공할 뿐만 아니라, 오감을 자극하여 독자가 독서 과정에 전방위적으로 몰입하도록 돕는다. 그러나 현재 시장에서 AR 서적은 주로 아동을 대상으로 하며, 청년층을 겨냥한 AR 서적은 거의 부재한 실정이다. 따라서 성인 독자를 위한 콘텐츠 및 시각적 측면의 심화 연구가 필요하다고 할 수 있다.⁷⁾

2) Azuma, R. T., “A survey of augmented reality”, Presence: teleoperators and virtual environments, 1997, Vol.6, No.4, p.356.

3) Joo, S. J., Lee, J. H., “Three-dimensional Depth Perception in AugmentedReality”, Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 2021, Vol.33, No.3, pp.121-131.

4) Dünser, A., “Supporting low ability readers with interactive augmented reality”, Annual review of cybertherapy and telemedicine, 2008, Vol.6, No.1, pp.40-42.

5) 赵丹, “试论增强现实出版物开发瓶颈与出路”, 中国出版, 2016, p.34.

6) Billinghurst, M., Kato, H., Poupyrev, I., “The magicbook—moving seamlessly between reality and virtuality”, IEEE Computer Graphics and applications, 2002, Vol.21, No.3, pp.6-8.

7) 钱程久钰, “基于AR技术的立体书创新设计研究”,

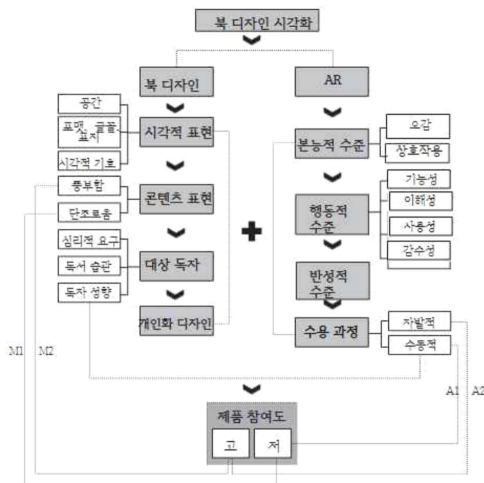
3. AR 기술을 융합한 『본초물어』 서적의 디자인 실천

3-1. 디자인 이념

3-1-1. AR 모델 구축

2024년 본 연구자는 「증강현실 기술과 북 디자인 시각화에 관한 연구」에서 AR 모델 구조도를 제안하였다. 본 논문은 한국디자인리서치학회 학술지에 게재되었으며, 한국학술지인용색인(KCI)에 등재되었다. 아래 [그림 1]에서 제시한 바와 같이, 연구자는 본능적 수준, 행동적 수준, 반성적 수준 및 독자의 독서 수용 과정을 중심으로, 서적의 시각적 표현, 내용 제시 방식, 목표 독자층, 맞춤형 디자인 등 다양한 측면에서 AR 모델을 구축하였다.

본 연구자가 제시한 AR 모델 구조도에 따르면, AR 기술은 서적에 감각적 경험을 부여하여, 우선 본능적 수준에서 독자의 주의를 끌고, 이어 독서 과정에서 높은 성취감과 즐거움을 제공함으로써 전통 서적과는 차별화된 감성적 의미를 부여한다. 이러한 과정에서 독자의 행동 반응은 반성적 수준과 독서 수용 과정을 매개하는 역할을 수행한다. 특히, 본능적 수준을 북 디자인에 융합하여 시각·청각 등 다차원 감각을 통해 독자에게 새로운 체감을 제공하며, 이를 바탕으로 공간을 매개체로, 모델을 주체로, 상호작용을 문법으로 삼아 서적의 각 부분에 시각적 인터랙션을 추가함으로써 시각 감각 경험을 강화한다.



[그림 1] 북 디자인 시각화 모델⁸⁾

3-1-2. AR 모델 평가

본 연구자가 이전에 발표한 논문에서는 PSSUQ(Posterior System Usability Questionnaire) 사용성 척도를 활용하여 122명의 사용자를 대상으로 AR 모델 만족도에 관한 설문조사를 실시하였다. 데이터 분석 결과, AR 기반의 북 디자인 시각화 모델이 실현 가능성과 실행 가능성을 모두 갖추고 있음이 확인되었다.⁹⁾ 해당 모델은 감성 디자인과 사용자 경험(UX) 디자인을 융합함으로써, 북 디자인의 가능성을 확장하였다.

이러한 연구적 배경을 토대로, 본 연구자는 AR 기술을 북 디자인에 접목하여 AR 서적을 구축하고자 하였다. 이는 기존 북 디자인 이론의 심화·확장일 뿐만 아니라, 미래 북 디자인 발전 방향에 대한 도전적 시도이기도 하다. 나아가 ‘포스트 종이시대의 서적 형태’를 탐구함으로써, 독자에게 새로운 차원의 독서 경험을 제공하는 것을 목표로 한다.

3-2. 디자인 방안

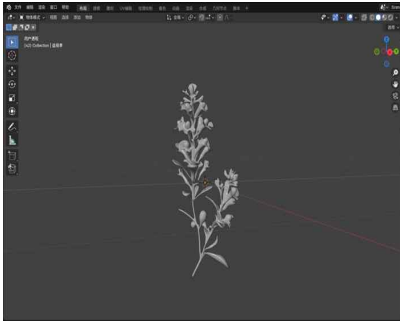
3-2-1. 한약재 식물 3D 모델 구축

본 연구자는 초부(草部)류에 속하는 50종의 한약재 식물을 선정하여 『본초물어』를 구성하였다. 전통적인 한약재 관련 서적에서는 대부분 평면 도해를 통해 식물을 제시하므로, 식물의 형태적 특성을 다각도로 생동감 있게 보여주기 어렵다. 이에 『본초물어』에서는 3D 모델을 활용하여 정적인 지식을 탐구 가능하고 감각적으로 인지할 수 있는 ‘활(活)본초’로 전환하고자 하였으며, 따라서 3D 모델의 구축은 중요한 절차라 할 수 있다.

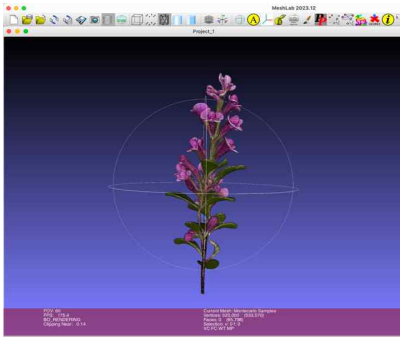
그 예시로, 아래 [그림 2]에 제시된 한약재 식물 ‘익모초(益母草)’를 중심으로 설명하면, 본 연구자는 우선 Blender 소프트웨어를 활용하여 모델링을 진행하였다. 이후 TouchDesigner를 활용한 인터랙션 설계가 예정되어 있었으므로, Blender에서 구축한 모델을 MeshLab을 통해 3D 점군(point cloud) 모델로 변환하였다([그림 3] 참조). 최종적으로 구현된 ‘익모초’ 모델의 시각적 결과물은 아래 [그림 4]와 같다.

8) 장환영, 왕운호, “증강현실 기술과 북 디자인 시각화에 관한 연구”, 한국디자인리서치학회, 2024, Vol.9, No.2, p.604.

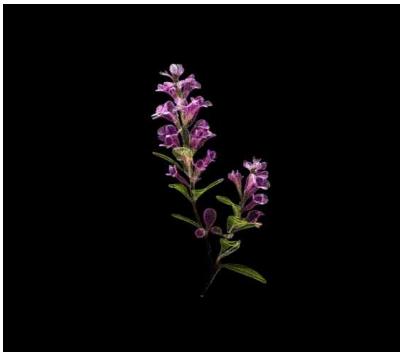
9) 상게서, pp.605-606.



[그림 2] Blender를 활용한 '익모초'의 3D 모델링



[그림 3] MeshLab 소프트웨어를 활용한 '익모초' 3D 모델 후처리



[그림 4] '익모초' 3D 모델의 최종 구현 결과

앞서 제시한 디자인 절차를 통해 연구자는 총 50종의 약용 초본 식물에 대한 디자인 과정을 완료하였으며, 최종적으로 구현된 약초 3D 모델의 시각적 결과는 아래 [그림 5]와 같다.





[그림 5] 약초 3D 모델

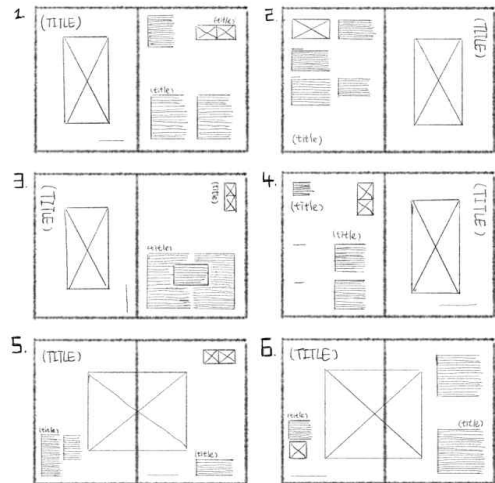
3-2-2. 레이아웃 디자인

레이아웃 디자인의 가치는 단순한 표면적 시각 장식에 국한되지 않는다. 이는 정보와 수용자 간의 인지적 연결 고리 역할을 하며, 복잡한 정보 체계를 명확하고 구체적으로 인지할 수 있도록 돕는다. 또한, 기능적 논리성의 엄밀함과 미학적 표현의 감성 사이에서 정확한 균형점을 찾아내어 정보 전달 과정을 효율적이면서도 따뜻한 느낌을 지닌 상태로 만든다. 폴 랜드(Paul Rand)는 “레이아웃 디자인은 글자를 예쁘게 만드는 것이 아니라 사상을 가시화하는 것”이라고 언급

한 바 있다. 레이아웃 디자인은 이성과 감성의 창조를 연결하는 매개체로서, 서적의 영혼이라 할 수 있으며, 우수한 레이아웃은 필수적이다.

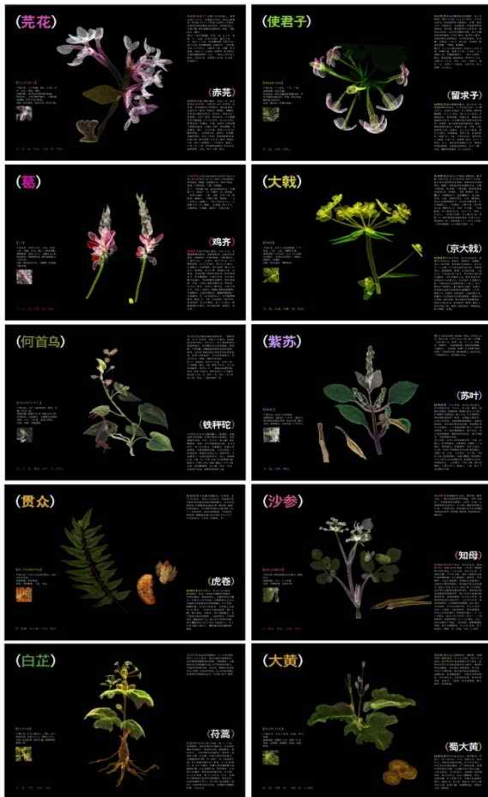
본 연구자는 본문 레이아웃 디자인을 진행할 때, 텍스트의 분량을 최소화하고 기본적인 글자만을 남기는 방식을 선호한다. 식물 3D 모델을 주요 정보 층으로 활용하여, 모델이 시각적 앵커이자 정보의 촉발자로 기능하도록 하였다. 이를 통해 핵심 지식이 보다 생동감 있게 독자에게 전달되도록 보장한다. 텍스트는 독립적인 내용 블록이 아니라 모델에 밀접하게 부착되어 모델 인지를 돕는 ‘라벨’의 역할을 수행한다. 사용자의 주요 인지 행위인 관찰과 탐색은 여전히 모델 자체에 집중된다.

레이아웃 디자인의 실무 과정에서는 대체로 두 가지 핵심 설계 접근법이 활용된다. 하나는 감성 인지 및 직관적 판단을 기반으로 하는 창작 방식이며, 다른 하나는 이성적 분석과 논리적 추론을 근간으로 하는 설계 경로이다. 『본초물어』가 일정 부분 과학 대중화 성격을 지닌 점을 고려할 때, 연구자는 이성적 분석 중심의 레이아웃 디자인 방법이 적합하다고 판단하였다. 이에 근거하여 6개의 레이아웃 스케치를 구상하였으며, 해당 내용은 아래 [그림 6]에 제시되어 있다.



[그림 6] 본문 레이아웃 스케치

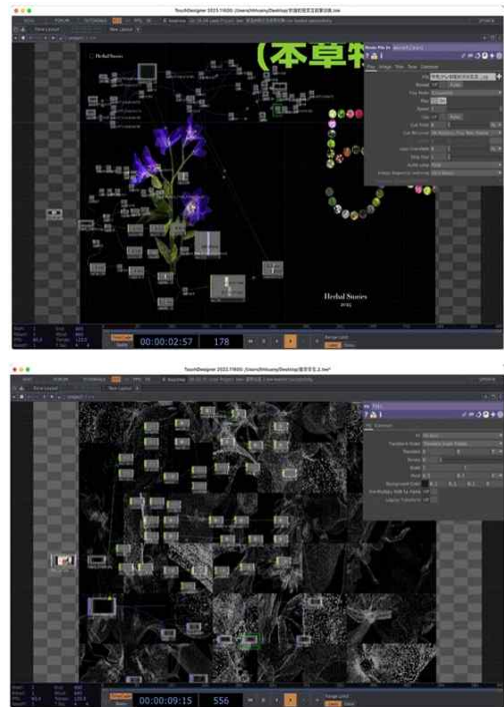
본 연구자는 스케치를 확정된 후, 본격적인 디자인 실무에 착수하였으며, 최종 레이아웃 결과는 아래 [그림 7]과 같다.



[그림 7] 본문 최종 레이아웃 결과

3-2-3. 레이아웃 디자인 기술 구현 경로

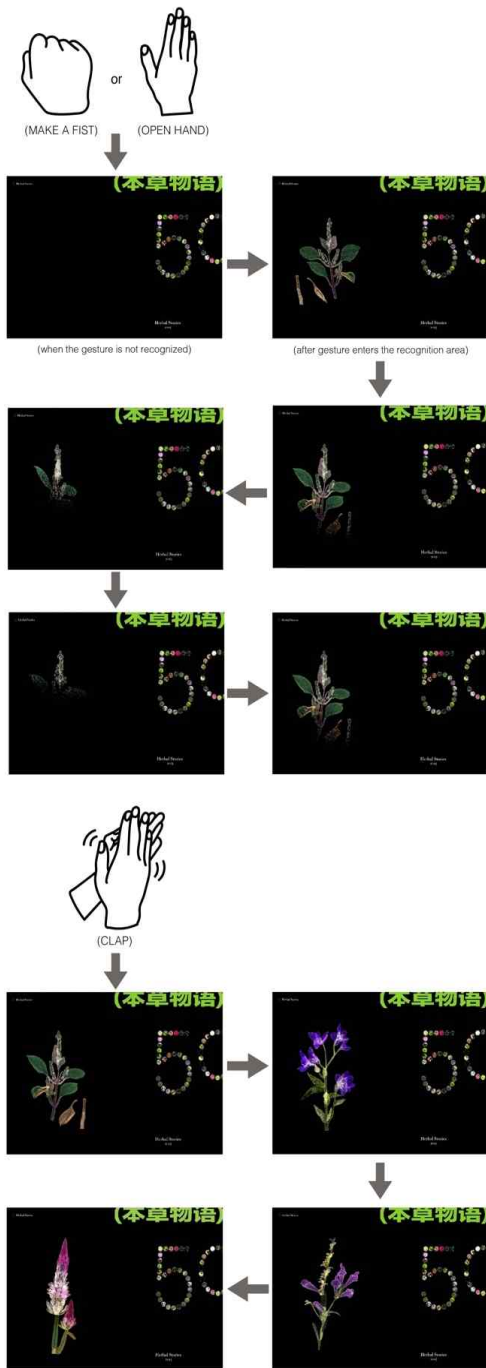
본 연구자는 TouchDesigner 플랫폼에서 제스처 인식 시스템을 개발하여 AR 독서 경험의 상호작용성을 강화하였다([그림 8] 참조). 해당 시스템은 카메라를 센서로 활용하여 독자의 손 동작을 포착하고, 이를 신체 명령 신호로 변환하여 가상 콘텐츠를 실시간으로 제어할 수 있게 한다. 이를 통해 사용자에게 보다 직관적이고 편리한 인터랙션 방식을 제공하며, 증강현실 환경에서의 참여도와 몰입감을 효과적으로 향상시킨다.



[그림 8] 제스처 인식 부문 설계 과정

또한, 표지와 표지 뒷면, 속표지, 목차 및 본문 페이지에 모두 인터랙티브 프로그램을 적용하여 독자에게 새로운 독서 경험을 제공하고자 하였다. 이 인터랙션은 주로 센서를 통한 손동작 인식을 기반으로 이루어지며, 그 구상은 다음과 같다.

먼저 표지와 표지 뒷면 부분에서는 독자의 관심을 유도하는 매개체로서, 표지 뒷면에 식물의 3D 입체 모델을 삽입하였다. 이를 통해 독자가 책을 열기 전부터 상호작용할 수 있도록 하였다. 인터랙션 과정은 아래 [그림 9]에 제시된 바와 같다. 손동작이 센서 영역에 진입하지 않은 상태에서는 정적인 표지와 표지 뒷면이 보이며, 손동작이 인식 영역에 들어오면 식물 모델이 나타나 360도 회전한다. 독자는 손의 벌림과 오므림 동작으로 식물의 성장과 소멸을 조작할 수 있으며, 손뭉치기 동작을 통해 식물을 전환할 수 있다.

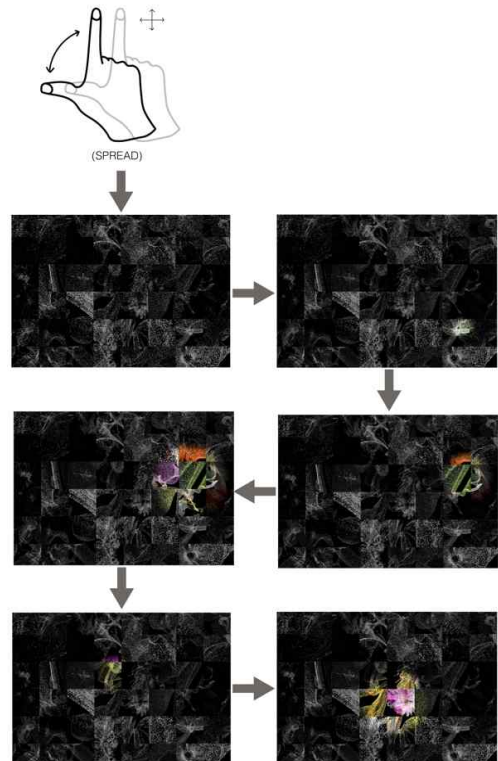


[그림 9] 표지 및 표지 뒷면 인터랙션 원리도

다음으로 속표지 부분이다. 종이책에서 속표지는 원래 정장 제본 시 남겨지는 백지로, 두 장의 대형 용지 중 첫 장은 표지 뒤에 붙여지고 이어지는 두 번째 장이 속표지에 해당한다. 속표지는 ‘벽면’이나

‘병풍’의 역할을 하여 책에 고풍스러운 분위기를 더하고 전체적인 품격과 수준을 높이는 효과가 있다. 속표지의 형태는 다양하여, 어떤 속표지는 순수한 백지로 간결하고 담백한 느낌을 주며, 어떤 속표지는 책의 전체 구성과 어우러져 내용 전개의 일부로 기능하기도 한다.

『본초물어』에서는 종이 인쇄의 한계를 벗어나 속표지의 존재감을 강화하고자 ‘손전등’ 형태의 소규모 인터랙션을 설계하였다. 속표지는 흑백 배경에 50종의 본초 식물 세부 요소들이 정교하게 구성되어 있다. 속표지 내에는 작은 광원이 설정되어 손 움직임에 따라 유동적으로 이동하며, 독자는 엄지와 검지의 벌림과 오므림 동작을 통해 광원의 빛 투과량을 조절할 수 있다([그림 10] 참조). 제스처 인식 영역이 식물 세부 요소와 중첩되면, 광원에 가려진 부분이 즉시 원래의 색상으로 복원되어 독자가 본격적인 독서에 앞서 탐험의 흥미를 느낄 수 있도록 한다.

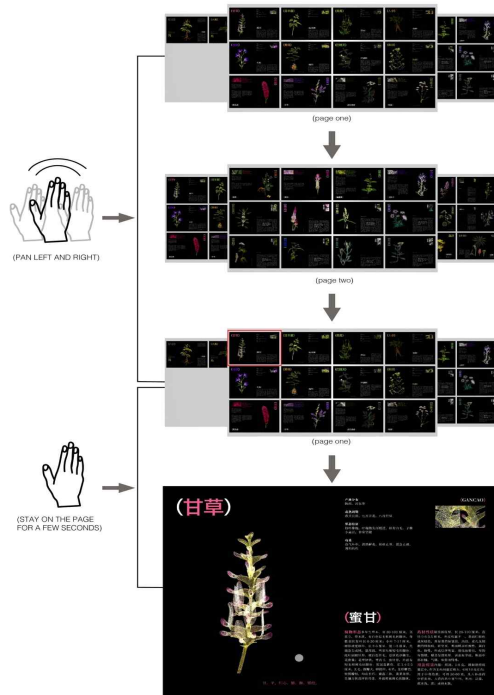


[그림 10] 속표지 인터랙션 원리도

다음은 목차 부분이다. 종이책에서는 독자가 책 내용을 대략적으로 파악하기 위해 빠르게 페이지를

넘겨야 하는 경우가 많아, 이는 효율적이지 못할 뿐만 아니라 책 전체 내용을 체계적으로 인지하기 어렵다. 이에 『본초물어』에서는 혁신적인 디자인을 통해 각 페이지의 내용을 통합하여 한 번에 전체를 완전하게 독자에게 제시하고, 이를 목차로 활용하였다. 이를 통해 독자는 책 전체의 내용을 한눈에 파악하여 전체적인 흐름을 신속하게 이해할 수 있다.

인터랙티브 경험 측면에서, 독자는 손의 좌우 평행 이동 동작을 통해 목차 페이지를 전환할 수 있다. 왼쪽으로 이동하면 페이지도 왼쪽으로 전환되고, 오른쪽으로 이동하면 페이지도 오른쪽으로 전환된다. 관심 있는 식물이 있을 경우, 해당 페이지 영역에 몇 초간 머무르면 시스템이 자동으로 해당 식물의 상세 내용 페이지로 전환된다(그림 11) 참조).

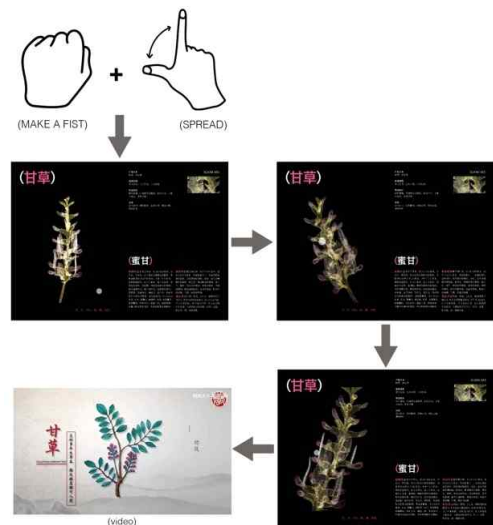


[그림 11] 목차 인터랙션 원리도

마지막으로 본문 부분이다. 본문 페이지에서는 독자가 양손을 협력하여 상호작용을 수행해야 한다. 독자는 왼손을 벌리고, 오른손은 주먹 쥔 상태로 인식 영역에 진입시킨다. 아래 [그림 12]에 나타난 바와 같이, 이때 왼손이 페이지 내의 작은 커서를 제어하며, 커서가 식물 모델 위로 이동하면 왼손을 주

먹 쥔 상태로 변경함으로써 원래 회전 중이던 식물이 즉시 확대된다. 이후 독자는 오른손을 움직여 식물을 360도 관찰할 수 있다.

이 상태에서 오른손은 엄지와 검지의 벌림 및 오므림 동작으로 3D 식물 모델을 조작하며, 고품질의 소개 영상을 재생시키는 트리거 역할을 수행한다. 영상은 식물의 기본 정보, 채집 과정, 약재 조제 절차 등을 포함하며, 멀티미디어 융합 형태로 제시된다. 이는 독자의 정보 흡수 효율을 크게 향상시킬 뿐만 아니라, 인터랙션을 통해 현장감 넘치는 체험을 제공한다.



[그림 12] 본문 인터랙션 원리도

4. AR 기술과 『본초물어』 북 디자인 융합에 관한 응용 평가

4-1. AR 시각화 구현

본 연구자는 앞서 언급한 AR 모델을 기반으로, 매개체 장비에 대해 세심한 선정 및 조정 작업을 진행하였다. 현재 시장에서 사용 빈도가 높은 두 가지 장비를 활용하여 구현하였는데, 각각 전자 홀로그램 투사 장비와 AR 안경이다.

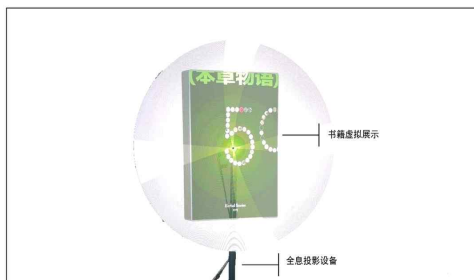
4-1-1. 전자 홀로그램 투사 장비

아래 [그림 13]에서 보이는 바와 같이, 전자 홀

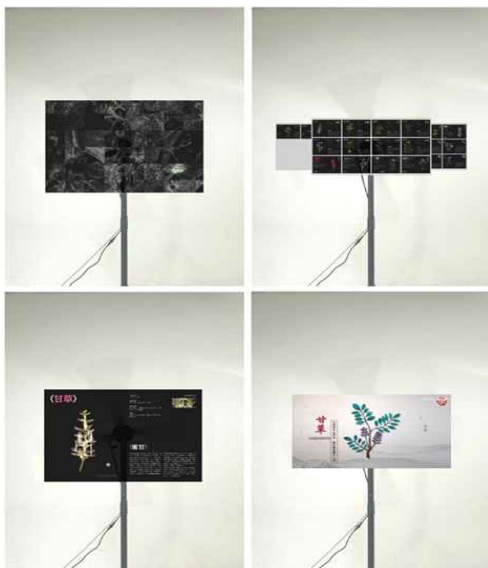
로그래 투사 장비를 통해 책의 가상 이미지를 실제 공간에서 구현함으로써 종이 매체의 한계를 탈피하고, 가상과 현실을 동시에 체험할 수 있도록 하였다. 전자 홀로그램 장비에서의 구현 효과는 아래 [그림 14]와 [그림 15]에 제시되어 있다.



[그림 13] 홀로그램 투사 장비



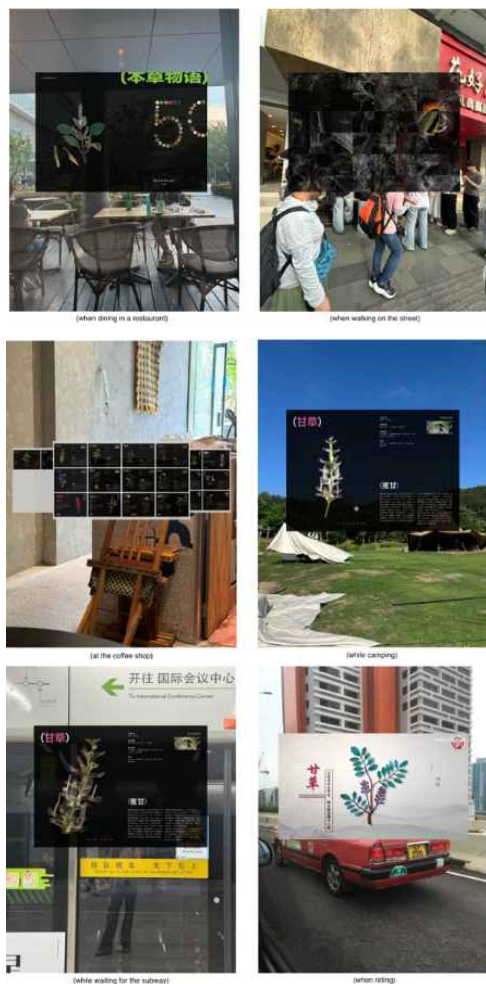
[그림 14] 『본초물어』 전체 AR 구현 효과



[그림 15] 『본초물어』 각 부분 AR 구현 효과

4-1-2. AR 안경

현재 AR 안경 시장 전망은 매우 밝다. 홀로그램 투사 장비에 비해 휴대성이 높아 독자 입장에서 활용 범위가 더욱 넓으며, 안경만 착용하면 언제 어디서나 독서를 시작할 수 있다. 아래 [그림 16]에는 AR 안경을 매개체로 활용했을 때의 생활 속 일부 장면에서의 응용 효과가 제시되어 있다.



[그림 16] 『본초물어』 AR 장면 응용

홀로그램 투사 장비와 AR 안경은 모두 AR 서적 구현에 적용 가능하며, 구현 효과 측면에서 각각의 장점이 존재한다. 그러나 분명한 것은, 이러한 AR 장치를 활용함으로써 독자는 독서 과정에서 가상과 현실이 융합된 감각적 경험을 실현할 수 있으며, 이를 통해 색다른 독서 체험을 누릴 수 있다는 점이다.

4-2. AR 서적 사용자 만족도 평가

본 연구자는 제3장 1절에서 122명의 사용자를 대상으로 AR 모델의 사용성 평가를 실시하였음을 언급하였다. 실제 응용이 완료된 이후에도 동일한 122명의 사용자를 대상으로, 『본초물어』 AR 서적의 응용 평가를 진행하였다. 이들 122명은 크게 세 범주로 구분된다. 첫째, AR/MR/VR 분야에 대한 이해를 갖춘 독서 애호가 39명, 둘째, AR/MR/VR 분야에 대한 개념이 전혀 없는 독서 애호가 37명, 셋째, 뉴미디어 시대의 디자이너 46명이다. 본 연구자는 먼저 PSSUQ(Post-Study System Usability Questionnaire) 설문지를 활용하여 사용자 평가를 진행한 후, CSAT(Customer Satisfaction) 설문을 추가적으로 시행하여 이중 검증을 실시하였다. 조사 과정에서는 우선 사용자가 『본초물어』 AR 서적을 완독한 후, 설문 응답 및 평가를 진행하도록 하였다.

전체적 사용성 평가를 위한 PSSUQ는 시스템 사용성을 측정하기 위한 표준화된 도구로서, 제품의 시스템 품질(System Usefulness), 정보 품질(Information Quality), 인터페이스 품질(Interface Quality)의 세 영역으로 구성된다. 본 설문은 7점 척도(1=매우 만족함, 7=매우 불만족함)를 사용하여 측정하며, 모든 항목의 평균 점수를 산출하여 제품의 종합적 사용성을 평가할 수 있고, 또한 각 영역별 평균 점수를 통해 특정 차원의 성과를 진단할 수 있다. PSSUQ는 총 세 차례 개정되었으며, 본 연구에서는 세 번째 버전의 설문지를 활용하였다. 구체적인 구성은 아래 [표 1]과 같으며, 총 16문항으로 이루어져 있으며, 전체성, 시스템 품질, 정보 품질, 인터페이스 품질, 총 네 가지 차원에서 채점하여 모델의 실현 가능성을 검증하였다.

계산 방법은 다음과 같다.

전체성: 문항 1-16의 평균값

시스템 품질: 문항 1-6의 평균값

정보 품질: 문항 7-12의 평균값

인터페이스 품질: 문항 13-15의 평균값

[표 1] 『본초물어』 AR 서적 융합 디자인 사용성 평가

항목	1-7은 “매우 만족함 — 매우 불만족함”을 의미한다.	1-7
시스템 품질	1. 나는 전반적으로 이 시스템의 조작이 매우 쉽다고 생각한다.	
	2. 이 시스템의 사용은 매우 간단하다.	
	3. 이 시스템을 사용하면 과제를 신속하게 완료할 수 있다.	
	4. 이 시스템을 사용하는 것은 매우 편안하다고 느낀다.	
	5. 이 시스템을 배우는 것은 매우 쉽다.	
	6. 나는 이 시스템을 사용하면 빠르게 숙달할 수 있다고 믿는다.	
정보 품질	7. 시스템이 제공하는 오류 안내는 문제 해결 방법을 명확하게 제시하고 있다.	
	8. 조작 오류가 발생했을 때, 나는 신속하고 간단하게 다시 시도할 수 있다.	
	9. 이 시스템이 제공하는 정보는 매우 명확하다.	
	10. 나는 필요한 정보를 쉽게 찾을 수 있다.	
	11. 시스템 내 정보는 내가 수행하는 과제를 완료하는 데 도움이 된다.	
	12. 모델 인터페이스 내 정보의 구성은 매우 명확하다.	
인터페이스 품질	13. 시스템의 인터페이스는 사용자가 편안하게 느끼도록 설계되어 있다.	
	14. 나는 이 시스템의 인터페이스를 사용하는 것을 선호한다.	
	15. 이 모델은 내가 기대하는 모든 기능을 갖추고 있다.	
	16. 나는 전반적으로 이 모델에 대해 만족한다.	

M1, M2, M3, M4가 각각 전체성, 시스템 품질, 정보 품질, 인터페이스 품질의 네 가지 차원 점수를 나타낸다고 할 때, 이들의 계산식은 각각 아래 [수식 1, 수식 2, 수식 3, 수식 4]와 같다.

$$M_1 = \text{AVERAGE}(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{15} + x_{16})$$

$$M_2 = \text{AVERAGE}(x_1 + x_2 + x_3 + x_5 + x_6)$$

$$M_3 = \text{AVERAGE}(x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12})$$

$$M_4 = \text{AVERAGE}(x_{13} + x_{14} + x_{15})$$

[수식 1, 수식 2, 수식 3, 수식 4]

연구 대상자가 본 설문지를 완료한 후, 본 연구자는 앞서 언급한 네 가지 등식을 기반으로 각 점수를 상응하도록 변환하였다. 그다음, 122부의 설문지에서 각 항목별 점수를 합산하고 평균을 산출하여 최종적으로 각 항목에 해당하는 전체 점수를 도출하였다. Sauro와 Lewis(2016)는 각 항목의 평균 기준을 다음과 같이 제시하였다.

전체성: 2.82

시스템 품질: 2.80

정보 품질: 3.02

인터페이스 품질: 2.49

따라서 본 평가에서 점수가 낮을수록 해당 제품의 사용성이 더 우수함을 의미한다. 본 연구자는 최종적으로 통계 계산을 통해 전체성, 시스템 품질, 정보 품질, 인터페이스 품질의 네 가지 차원에 해당하는 점수를 아래 [표 2]와 같이 산출하였다.

[표 2] 『본초물어』 AR 북 디자인 PSSUQ 데이터 통계

『본초물어』 AR 북 디자인 PSSUQ 데이터 통계 (n=122)		
평가 항목	SCORE	MEAN
전체성 (M1)	2380	1.22
시스템 품질 (M2)	894	1.22
정보 품질 (M3)	881	1.20
인터페이스 품질 (M4)	455	1.24

데이터 통계 결과, M1, M2, M3, M4는 각각 평균 기준값보다 낮았다. M1은 1.22점으로, 사용자가 본 AR 서적의 전체적인 만족도가 비교적 높은 것을 나타낸다. M2 역시 1.22점으로, AR 기술이 지식 전달을 보조하는 역할이 널리 인식되고 있음을 보여준다. M3는 1.20점으로, 콘텐츠 설계의 과학성이 검증되었음을 의미하며, M4는 1.24점으로, 상호작용 설계의 사용 용이성이 사용자의 기대에 부합함을 나타낸다. 이상의 데이터를 통해, 『본초물어』 AR 북 디자인이 일정 수준의 실현 가능성을 지님을 확인할 수 있다.

이에 더하여, 본 연구자는 122명의 조사 대상자에게 CSAT 만족도 설문을 진행하였다. 아래 [표 3]

에 나타난 바와 같이, 이번 설문은 총 1개의 문항으로 구성되었으며, 5점 척도(1=매우 불만족, 5=매우 만족)를 사용하였다. 계산 방법은 다음과 같다.

사용자 만족도: 총점수를 총 평가 인원수로 나눈 값

[표 3] 『본초물어』 AR 북 디자인 사용자 만족도 (CSAT) 조사

『본초물어』 AR 북 디자인 사용자 만족도(CSAT) 조사						
	1=매우 족	불만족, 5=매우 만	1	2	3	4 5
문항	1. 귀하는 『본초물어』 AR 북 디자인에 만족하십니까? ?					

조사 대상자가 해당 척도를 완성한 후, 총점을 산출하고 앞서 제시한 계산 방법에 따라 최종 사용자 만족도를 도출하였다. 이번 조사는 총 122부의 유효한 평가 설문지를 수집하여 통계 분석을 진행하였으며, 이를 통해 최종 사용자 만족도를 산출하였다 ([표 4] 참조).

[표 4] 『본초물어』 AR 북 디자인 사용자 만족도 (CSAT) 데이터 통계

『본초물어』 AR 북 디자인 사용자 만족도(CSAT) 데이터 통계 (n=122)		
문항	SCORE	MEAN
1.귀하는 『본초물어』 AR 북 디자인에 만족하십니까? ?	556	4.56

CSAT 설문 점수가 3.5점 이상일 경우, 사용자가 본 AR 서적에 대해 높은 만족도를 보였음을 의미한다. 아래 [표 4]의 데이터 결과를 살펴보면, 사용자가 『본초물어』 AR 북 디자인에 대해 느낀 만족도는 4.56점으로 3.5점을 상회하므로, 사용자들은 전반적으로 『본초물어』 AR 서적에 대해 비교적 높은 만족도를 나타내는 것으로 확인되었다. PSSUQ 척도와 CSAT 만족도 조사 결과에 따르면, 『본초물어』 AR 북 디자인은 그 자체의 응용 가능성과 우수성을 지니고 있음이 입증된다. 또한, 본 연구자는 사용자 인터뷰를 추가로 진행하였는데, 사용자들은 “AR 기술이 지루한 본초 지식을 더욱 생동감 있게 만들어 독서가 한층 흥미로워졌다”, “텍스트 설명보다 기억하기 쉽다”와 같은 의견을 공통적으로 제시

하였다. 이러한 질적 의견은 양적 데이터와 상호 보완적으로 검증된다.

이러한 우위가 강력한 경쟁력으로 형성될 수 있었던 핵심 동력은 AR 기술을 북 디자인 전 과정에 깊이 융합한 데 있다. 표지의 동적 시각 구현에서부터 본문의 입체적 콘텐츠 인터랙션에 이르기까지, AR 기술의 적용은 전통 서적의 평면적 한계를 극복하고 정적인 텍스트와 이미지가 감지 가능하고 참여 가능한 다차원적 형태를 갖도록 하였다. 이러한 몰입형 참여 경험은 독서의 재미를 향상시키는 동시에, 독자와 책 내용 간의 정서적 연결을 강화하며, 지식 전달과 문화 전파를 보다 생동감 있고 매력적으로 만든다.

4-3. 디자인 평가 및 향후 개선 방향

본 연구자는 AR 서적의 기저 프레임워크를 체계적으로 구축함으로써, 3차원 모델링, 실시간 렌더링 엔진, 인터랙션 디자인 등 여러 단계에서 AR 기술이 북 디자인에 적용 가능한 기본적 타당성을 성공적으로 검증하였다. 이는 전통 서적의 디지털화 업그레이드에 있어 중요한 기술적 기반을 마련한 것이다.

그러나 현 단계에서는 AR 인식 정밀도 및 개발 비용 등 다양한 기술적 제약으로 인해, 『본초물어』 AR 서적의 인터랙션 기능은 상대적으로 기초적인 수준에 머물러 있다. 주요 기능은 기본 관찰(회전, 확대/축소)과 핵심 정보 트리거(소개 영상 재생)에 집중되어 있다.

또한, 향후 AR 기술의 지속적 발전에 따라, AR 서적이 보다 복잡하고 세밀한 인터랙션 기능을 구현할 수 있기를 기대한다. 예를 들어, 본초 식물의 각 약용 부위를 정밀하게 하이라이트하고, 독자가 잎, 뿌리 등 특정 부위를 클릭하면 해당 부위의 약리 성분과 관련 임상 사례가 동시 제공되도록 할 수 있다. 그리고 서적 내용에 유기적으로 상호작용형 스토리라인을 삽입하여 독자가 ‘약초를 캐는 사람’ 또는 ‘의사의 역할로 본초의 발견과 조제 과정에 참여하고, 다양한 스토리 분기를 선택함으로써 각기 다른 역사적 배경에서의 본초 활용 지혜를 심층적으로 이해할 수 있게 함으로써, 독자에게 보다 극대화된 경험을 제공할 수 있을 것이다.

5. AR 기술 기반 『본초물어』 북 디자인의 응용 실천 및 평가

5-1. AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 응용 실천

본 연구자는 앞서 제시한 AR 모델을 바탕으로, AR 기술을 『본초물어』 북 디자인의 전체적 설계 체계에 심층적으로 통합하였다. 이를 통해 AR 이론 모델을 추상적 개념에서 구체적 적용으로 전환시켜, 가상 서적과 실제 독서 환경 간의 연계를 구현하였다. 구체적으로는 시각적 차원에서의 3차원 동적 구현, 청각적 차원에서의 음향 효과 결합 등 다감각적 상호작용 설계를 통해 독자에게 새로운 독서 경험을 부여하였다.

또한, 본 연구자는 모델을 주제로 삼고 공간을 서사의 페이지로 하여, 통일된 상호작용 논리를 디자인 문법으로 설정하여 디지털 원형 북 디자인의 기본 단위를 구축하였다. 이러한 기반 위에 AR 장치를 결합함으로써, AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합적 적용을 완성하였다. 게다가 다양한 응용 장면 사례를 통해 AR 기술이 북 디자인에 부여하는 독서 경험 최적화 및 지식 전달 효율 향상 효과를 직관적으로 보여주었다.

실제 응용 단계에서 AR 기술을 북 디자인에 통합함으로써 평면적 한계를 극복하고 입체적 다차원 인지 체계를 구축하였다. 독자는 도서의 각 콘텐츠 영역에서 가상 요소와 실시간 상호작용할 수 있으며, 손동작을 통해 식물 모델에 작용하여 보다 심층적인 정보 제공을 유도할 수 있다. 이러한 다감각 AR 경험은 독자의 독서 패턴을 혁신적으로 갱신할 뿐만 아니라, 탐구 흥미와 학습 주도성을 효과적으로 촉진한다.

융합 응용 완료 후, 본 연구자는 CSAT 데이터 분석을 통해 사용자 피드백 차원에서 AR 기술의 『본초물어』 북 디자인 적용 효과를 체계적으로 검증하고, 기술 적용의 유효성을 정량적으로 입증하였다.

결론적으로, 본 연구는 구체적 응용 실천을 통해 AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 응용을 완성하였다. 이러한 혁신적 융합은 독자에게 새로운 독서 경험을 제공할 뿐만 아니라, 독자와 도서 내용 간 정서적 연결을 강화하여 지식 전달과 문화 확산을 보다 생동감 있고 매력적으로 만든다. 향후 AR 기술의 지속적 발전과 함께, 이러한 융합 모델은 북

디자인 분야에 다양한 참고와 시사점을 제공하며, 북 디자인의 혁신과 발전을 촉진할 수 있을 것이다.

5-2. AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 가능성 검증

본 연구는 AR 기술과 『본초물어』 북 디자인의 융합 적용을 실증적으로 수행한 뒤, PSSUQ 척도 및 CSAT 데이터 분석을 통해 사용자 경험 차원에서 그 효과를 검증하였다. 이를 통해 기술 적용의 타당성과 실효성을 정량적으로 입증하였으며, 다시 한번 AR 증강현실 기술과 『본초물어』 북 디자인 간의 융합 가능성을 확인하였다.

본 연구는 이상의 결과를 종합하면, 이론적 논의, 모델 구축, 실제 적용, 정량적 평가의 일련의 과정을 거쳐 AR 기반 융합 북 디자인의 실천적 유효성을 입증하였다. 특히 본 융합 모델은 사용자 경험을 향상시키는 효과를 지니며, 향후 확장성과 발전 가능성을 내포하고 있음을 보여준다.

향후 발전 방향으로서는 첫째, 인공지능 기술과의 결합을 통해 독자의 선호와 학습 수준에 기반한 개인화된 지식 추천 시스템을 구현할 수 있을 것이다. 둘째, 다중 사용자가 동시에 상호작용할 수 있는 협력적 독서 환경을 탐색함으로써, 교육적·문화적 활용 범위를 더욱 확장할 수 있다.

따라서 “AR+북 디자인” 융합 모델은 향후 더욱 광범위하게 활용될 것이며, 북 디자인을 몰입적(immersive), 상호작용적(interactive), 지능적(intelligent) 방향으로 진화시키는 데 중요한 학술적·실천적 의의를 지닌다.

참고문헌

1. 강환영, 왕운호, 「증강현실 기술과 북 디자인 시각화에 관한 연구」, 『한국디자인리서치학회』, 9(2), 2024
2. Joo, S. J., Lee, J. H., “Three-dimensional Depth Perception in Augmented Reality”, Korean Journal of Cognitive and Biological

Psychology, 33(3), 2021

3. Lakoff, G., Johnson, M., Sowa, J. F., “Review of Philosophy in the Flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought”, Computational Linguistics, 25(4), 1999
4. Azuma, R. T., “A survey of augmented reality”, Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 1997
5. Dünser, A., “Supporting low ability readers with interactive augmented reality”, Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine, 6(1), 2008
6. Billinghurst, M., Kato, H., Poupyrev, I., “The magicbook-moving seamlessly between reality and virtuality”, IEEE Computer Graphics and Applications, 21(3), 2002
7. 赵丹, “试论增强现实出版物开发瓶颈与出路”, 『中国出版』, 16, 2016
8. 钱程久钰, “基于AR技术的立体书创新设计研究”, 浙江工业大学, 2020
9. www.kci.go.kr